

Aus der Poliklinik für Konservierende Zahnheilkunde
(Direktor: Professor Dr. Dr. W. Ketterl)
der Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Die Kavitätenpräparation unter Lokalanästhesie

Inauguraldissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
den Medizinischen Fachbereichen

vorgelegt von
Rainer Zastrow
aus Wuppertal

Mainz 1974

Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Poliklinik für Konservierende Zahnheilkunde
(Direktor: Professor Dr. Dr. W. Ketterl)
der Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Die Kavitätenpräparation unter Lokalanästhesie

Inauguraldissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
den Medizinischen Fachbereichen

vorgelegt von
Rainer Zastrow
aus Wuppertal

Mainz 1974

Das im Jahre 1717 verfaßte
Verzeichnis der in der
Bibliothek zu Leiden befindlichen
Bücher ist durch die
im Jahre 1717 verfaßte

Die Katalo- gisation



Verzeichnis

des Bestandes der Bibliothek der
Universität zu Leiden
im Jahre 1717

Verfaßt von

Jan van der

Wijk

1717

Fachbereichsdekan: Professor Dr. Dr. W. Ketterl
Referent: Professor Dr. Dr. W. Ketterl
Korreferent: Professor Dr. K. Fuhr
Tag der mündlichen Prüfung: 26. 6. 1974

Inhaltsverzeichnis

I. Allgemeine Informationen

1.1. Auftrag des Bundesarchivs	1
1.2. Die Dokumentenstruktur und -haltung	2
1.3. Die Archivierung des Bundesarchivs	3

II. Die Bundesarchivverwaltung	4
II.1. Aufgaben und Ziele	4
II.2. Organisation des Bundesarchivs	5

Meinen Eltern gewidmet

III. Die Bundesarchivverwaltung	6
III.1. Aufgaben und Ziele	6

IV. Die Bundesarchivverwaltung	7
--------------------------------	---

Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. Einleitende Betrachtungen	1
II. a) Aufbau von Schmelz und Dentin	4
b) Die Schmerzentstehung und -fortleitung	8
c) Die Möglichkeiten der Schmerz- unterbrechung	12
III. a) Eigene Untersuchungen	19
b) Tabellen und Abbildungen	23
c) Auswertung der Ergebnisse	30
IV. a) Kritische Betrachtung	44
b) Zusammenfassung	48
V. Literaturverzeichnis	53

I. Einleitende Betrachtungen

Auf eine Umfrage, welche ärztliche Leistung von der Bevölkerung wohl am meisten gefürchtet werde, stände mit Sicherheit die zahnärztliche Behandlung an erster Stelle. Trotz der zunehmenden Aufgeschlossenheit unserer Patienten ist in weiten Kreisen der Bevölkerung die Angst vor der zahnärztlichen Behandlung geblieben. Die Angst des Patienten konzentriert sich besonders auf konservierende Maßnahmen, denn hier hat er das größte Schmerzerlebnis. Es wäre natürlich falsch, die vorhandene Angst als grundlos abzutun, sondern im Gegenteil stellt sie an uns die Frage: was ist der Grund dafür und wie können wir ihr wirkungsvoll begegnen? Es ist doch unsere Aufgabe, den progredienten Gebißverfall aufzuhalten, und das ist nur möglich, wenn wir die Kombinationsvorstellung "Zahnarzt und Schmerz" bei unseren Patienten erschüttern und sie zu einem frühzeitigen und vor allem regelmäßigen Besuch ihres Zahnarztes bewegen können.

In der Tat bedeutet die zahnärztliche Behandlung für die meisten Patienten eine nicht übersehbare Belastung. So sind besonders Patienten mit einer etwas labilen psychischen Veranlagung einem erheblichen Streß ausgesetzt.

Gerade in der heutigen Zeit, in der wir alle erhöhten Belastungen ausgesetzt sind, sollte es doch möglich sein, mit Hilfe der Medizin oder Technik eine schmerzfreie Zahnbehandlung zu gewährleisten. Dies ist nicht nur eine Forderung der Patienten, sondern auch vieler Mediziner. Natürlich ist es möglich, eine vollkommen schmerzfreie Behandlung durchzuführen.

ren, nur liegt die Problematik oft darin, in jedem Fall abzuwägen, ob die Mittel zum Erreichen einer Schmerzfreiheit in einem gesunden Verhältnis zur geplanten Therapie stehen. Es ist jeweils zu überlegen, ob im einen Fall die notwendige Anästhesie nicht als unangenehmer empfunden wird als der Eingriff selbst, im anderen Fall die Anästhesie sogar einen zu großen Aufwand darstellen würde im Vergleich zu der vorgesehenen Behandlung. Auf diese Verhältnismäßigkeiten aber werde ich im folgenden noch genauer eingehen.

Bemerkenswert ist die Unwissenheit über die Möglichkeiten der Schmerzausschaltung bei unseren Patienten. Sie stellt ein unübersehbares Hindernis dar, das wir nur durch forcierte Aufklärung beseitigen können. So wissen nach einer demoskopischen Ermittlung von SCHULTE und VEIGEL (21) 59 % aller Bundesbürger nicht, daß man durch eine Anästhesie alle zahnärztlichen Behandlungen, vor allem auch das "Bohren", schmerzlos durchführen kann. 81 % der Bevölkerung würden sich von vornherein eine Spritze geben lassen, wenn sie die Garantie hätten, daß damit das Bohren mit Sicherheit schmerzlos wäre. Diese Zahlen sprechen für sich und sind besonders hoch zu werten deswegen, weil nur von 14 % der Befragten die Anästhesie überhaupt nicht gefürchtet wird. 62 % dagegen haben Angst vor dem Einstich und 26 % stört das auftretende und mehr oder minder lang anhaltende Taubheitsgefühl. Zusammenfassend kann man sagen, daß ca. 80 % der Bevölkerung trotz gewisser Angst vor der Anästhesie eine solche lieber

in Kauf nehmen würde, als unter Schmerzen behandelt zu werden. Daß diese Zahlen in erheblicher Diskrepanz zu den tatsächlich vorgenommenen Anästhesien stehen, - besonders in der freien Praxis - zeigen die Untersuchungen von SONNABEND (23) und MÜLLER (17), nach denen nur in 2,5 % der Kavitätenpräparationen eine Lokalanästhesie vorgenommen wurde.

II. a) Aufbau von Schmelz und Dentin

Die Substantia adamantina besteht als härteste Substanz des menschlichen Körpers aus 96 % anorganischen Bestandteilen. An erster Stelle sind die Schmelzprismen zu erwähnen, die als sechseckige Säulen radiär von der Schmelzdentingrenze zur Oberfläche verlaufen, sich dabei nicht verzweigen, aber einen schraubenförmigen Verlauf aufweisen. Ihr Durchmesser beträgt 4 μ . Die vielen anderen Erscheinungen im Schmelz wie die Retziusschen Streifen, die Schmelzlamellen, Perykymatien usw. sind für das Verständnis der Erregungsleitung nicht von Bedeutung.

Wichtiger dagegen ist der Aufbau des Dentins, denn in seiner Strukturierung und nervösen Versorgung liegt die Ursache der so gefürchteten Schmerzen.

Die Substantia eburnea besteht aus 72 % anorganischen Bestandteilen und aus einer homogenen Kittsubstanz mit anorganischen Einlagerungen, in der die Dentinkanälchen verlaufen. Senkrecht dazu, also parallel zur Oberfläche, verlaufen kollagene Fasern, ähnlich wie im Knochen. Von primärer Bedeutung sind aber die Dentinkanälchen mit ihrem Inhalt. Die Elektronenmikroskopie erst brachte nach anfangs falschen Vermutungen und sich widersprechenden Erklärungen eine gewisse Aufklärung über die mysteriösen Stoffe, von denen diese Kanälchen angefüllt sind. So bestätigte 1953 FRANK (8) die Untersuchungen von mehreren Wissenschaftlern und beschrieb einzelne Fibrillen mit einer Dicke von 0,2 bis 0,4 μ , die

sich zu den TOMES'schen Fasern, den peripheren Zellfortsätzen der Odontoblasten zusammensetzten. Sie verlaufen entlang der Dentinkanälchen, einzelne Fibrillen biegen ab und bilden Kollateralen mit benachbarten Abzweigungen. HARNDT (9) schreibt: "Die Zahl und Weite der Dentinkanälchen nimmt vom peripher nach zentral ständig zu. Untersuchungen von KETTERL haben gezeigt, daß in Pulpanähe ca. 65.000 Dentinkanälchen von etwa $3\text{ }\mu$ Durchmesser, in mittleren Dentinabschnitten 36.000 mit etwa $2,5\text{ }\mu$ Durchmesser und im peripheren Dentin 16.000 mit etwa $1,73\text{ }\mu$ Durchmesser zu finden sind. Die Struktur des Dentins und die angeführten Zahlen zeigen deutlich, daß etwa ein Drittel einer Dentinfläche aus den Hohlräumen der Dentinkanälchen und nur $2/3$ aus Hartgewebe besteht." So wie die Dentinkanälchen sich von der Pulpa zur Peripherie hin verengen, nehmen auch die Fibrillen in gleicher Richtung an Stärke ab. Zusammen mit diesen Zellfortsätzen der Odontoblasten verlaufen weitere organische Fasern, die als Abdrücke in den Dentinkanälchen sichtbar sind. Der übrige Raum wird von einem nährstoffhaltigen Liquor erfüllt. Lange Zeit aber war es umstritten, ob die organischen Fasern von nervöser Struktur sind. WATZKA (25) machte für die Reizaufnahme die TOMES'schen Fasern selbst verantwortlich, die den Reiz auf die den Odontoblasten angeschlossenen sensiblen Fasern übertragen. Nach O. BOCK (3) und den elektronenmikroskopischen Untersuchungen von SJÖSTRAND (22) wurde angenommen,

daß über eine mononukleare Kette entlang den TOMES'schen Fasern der Reiz vom Odontoblasten aufgenommen würde. In der Funktion einer Vermittlungsstelle übermittle dann sein in der Pulpa liegender Teil den Reiz an einen in oder an ihm ansetzenden Nerv und erzeuge diesen. An Hand von neuesten elektronenmikroskopischen Untersuchungen aber beschrieb KETTERL (11) eindeutig nervale Elemente in den Dentinkanälchen, und zwar wie HARNDT (9) schreibt, in jedem 200. Kanal, womit endgültig der Streit um die Erregungsleitung im Dentin geklärt sein dürfte.

Während die in den Dentinkanälchen verlaufenden Fasern der Odontoblastenfortsätze über die Schmelz-Dentin-Grenze ein kurzes Stück hinausragen, verfolgen die sensiblen Nervenfasern die Odontoblastenfortsätze ein erhebliches Stück im Dentin, um sich dann aber vor der Schmelz-Dentin-Grenze mikroskopisch zu verlieren.

Dieser morphologische Aufbau, vor allem aber die Tatsache, daß sowohl Anzahl pro Querschnitt als auch der Kaliber der Dentinkanälchen von der Peripherie zur Pulpa-Dentin-Grenze zunehmen, erklären die Steigerung des Bohrschmerzes von peripher nach zentral und die erhöhte Schmerz sensation bei jugendlichen Zähnen. Alle übrigen Bildungen des Dentins möchte ich an dieser Stelle unerwähnt lassen, da sie wie die entsprechenden im Schmelz von Bedeutungslosigkeit für die Schmerzreaktionen sind.

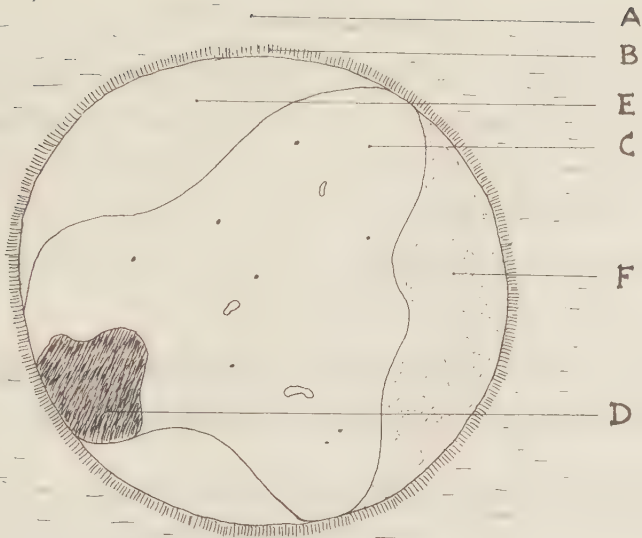


Abb. 1: Schematische Darstellung des Querschnitts eines Dentinkanälchens nach elektronenmikroskopischer Darstellung in Anlehnung an FRANK (8) nach KETTERL (11)

- A = Dentin
- B = peritubuläres Dentin
- C = Odontoblastenfortsatz
- D = Nerv
- E = Periodontoblasten-Raum
- F = Filamente

b) Die Schmerzentstehung und -fortleitung

Nach diesem kurzen Abriß über die Morphologie des Dentins und einige der mittlerweile schon der Geschichte angehörnden Theorien über die Fortleitung der Erregung im Zahnbein drängen sich die Fragen auf:

Welche Reize werden erzeugt, welche werden als Schmerz empfunden und auf welche Weise entstehen sie ?

Das Zahnorgan leitet mechanische, thermische, chemische und elektrische Reize an das Zentralnervensystem weiter.

Während der Kavitätenpräparation haben wir es in erster Linie mit mechanischen und thermischen Reizen zu tun, die sich je nach Präparationsweise auf drei verschiedene Ursachen zurückführen lassen:

1. Druck
2. Vibration
3. Temperatur.

D. ONTRUP (18) hat die Zusammenhänge zwischen den drei Schmerzursachen und den verschiedenen Behandlungsweisen sehr anschaulich dargestellt:

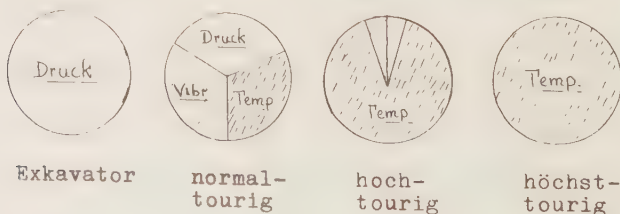


Abb. 2: Verteilung der Schmerzqualitäten bei zunehmender Tourenzahl

Es geht aus diesem Diagramm eindeutig hervor, daß sich mit steigender Tourenzahl das Schwergewicht vom Druckschmerz über den Vibrationsschmerz zum alleinigen Temperaturschmerz verlagert. Da das Dentin aber keine spezifischen Schmerzempfänger besitzt, wird z. B. ein thermischer Reiz in gleicher Weise empfunden wie ein mechanischer, ein Berührungszreiz.

Hervorgerufen wird diese Schmerzempfindung nach dem heutigen Stand der Wissenschaft durch zwei verschiedene Mechanismen:

1. Durch direkte Reizung sensibler Nervenendigungen in den Dentinkanälchen;
2. durch Druckveränderungen im Dentinliquor (6).

Während die direkte Reizung in Form eines traumatischen Einwirkens vonstatten geht, erfolgt die zweite Art der Schmerzauslösung durch die Bewegung des Dentinliquors, die offenbar vom Patienten als schmerzhaft empfunden wird.

M. BRÄNNSTRÖM (6) untersuchte dieses Phänomen und fand, daß bei fast jeder Irritation des Dentins eine Veränderung an der Pulpa-Dentin-Grenze nachweisbar war. An Hand einer Versuchsreihe, in der er die Kavitäten besonders schonend präparierter Zähne einem Luftstrom von 5 Minuten Dauer aussetzte, konnte er in allen Fällen eine Aspiration der Odontoblasten in die Dentinkanälchen nachweisen. Ebenso wurde in den meisten Fällen eine Reduktion des Odontoblastens und

eine Ansammlung von Exsudatzellen in den Dentinkanälchen nachgewiesen.

Das gleiche Ergebnis zeigte die Anwendung von Hitze, wobei es sogar bei höheren Temperaturen (150°C) zur Koagulation von Eiweiß in den Dentinkanälchen und zur Odontoblastenauflösung kam (7).

Zusammenfassend kann man sagen, daß jeder Reiz des Dentins neben der mechanischen Traumatisierung des Nerven auch eine Veränderung des Inhaltes der Dentinkanälchen beinhaltet. Das wiederum bewirkt eine Bewegung des Liquors und damit eine Schmerz sensation.

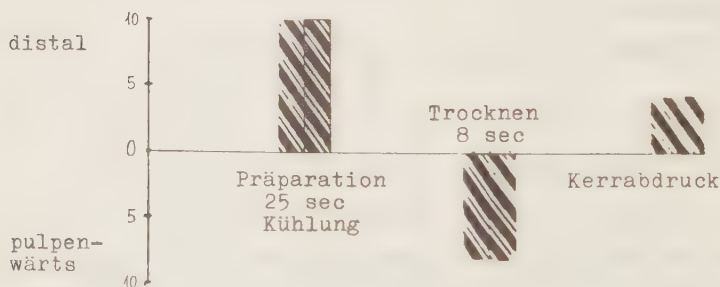


Abb. 3: Schematische Darstellung des Einflusses mechanischer, thermischer und chemischer Reize auf die Druckverhältnisse im Dentinliquor in Anlehnung an BRÄNNSTRÖM (6) nach KETTERL (11)

Die sensible Schmerzleitung geht über zentripetale Fasern zum Schmerzzentrum im Hirnstamm. Von den Thalamuskernen wird der Reiz über den Lemniskus medialis zum Gyrus post-centralis in der Cortex cerebri weitergeleitet und im dortigen Zentrum als subjektive Schmerzempfindung erkannt. Die objektive Äußerung der Schmerzempfindung wird durch ein Zentrum im Thalamus gesteuert. Auf den thalamocorticalen Bahnen wird durch fördernde und hemmende Impulse transformiert, das Schmerzergebnis und die psychische Schmerzperzeption gebildet.

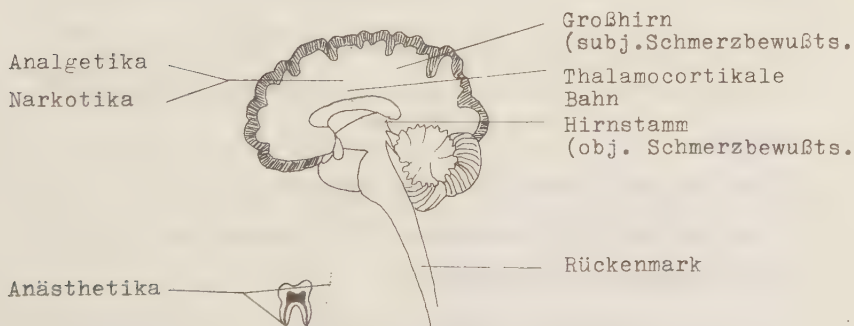


Abb. 4: Schmerzentstehung, Schmerzbewußtsein und seine Beseitigung in Anlehnung an BLOCK (5)

c) Die Möglichkeiten der Schmerzunterbrechung

Das Verständnis für die Wege der Schmerzleitung und das Wesen der Schmerzempfindung führte in der Medizin zu drei verschiedenen Grundprinzipien der Schmerzausschaltung:

1. der psychologischen Beeinflussung,
2. chirurgischen Methoden (z. B. Exhairese) und
3. medikamentöser bzw. physikalisch-chemischer Einflußnahme.

Für unsere Maßnahmen kommt in der täglichen Praxis natürlich nur die dritte Art der Erregungsunterbrechung in Frage.

Die Angriffsflächen analgetischer Substanzen liegen wiederum an drei verschiedenen Stellen des Organismus, nämlich

1. an den peripheren Schmerzrezeptoren,
2. an den Leitungsbahnen und ihren Synapsen und
3. im Schmerzzentrum selbst.

Auf diesen Wissensgrundlagen nun baute die Wissenschaft auf und entwickelte im Laufe der letzten 25 Jahre eine ganze Reihe von Methoden, das Schmerzempfinden bei der Kavitätenpräparation auszuschalten oder zumindest zu dämpfen. Die einzige Methode, die diesen Boom von Neuentwicklungen bis heute überdauert hat, ist die Lokalanästhesie, die periphere Unterbrechung der Leitungsbahnen.

Die Jahre von 1950 bis 1962 waren gekennzeichnet durch viele Versuche, besonders an den peripheren Schmerzrezeptoren, dem Dentin selbst, eine Angriffsfläche zu finden.

Man verwendete hauptsächlich zwei Methoden der Dentinanästhesie:

1. die chemische und
2. die physikalische.

Bei der ersten Methode handelte es sich um das Einwirkenlassen von chemischen Mitteln auf das freiliegende Dentin. Die Erfolge waren nicht vielversprechend, denn es fehlte allen Mitteln die Tiefenwirkung, d. h. nach wenigen Bohransätzen war das anästhesierte Dentin entfernt und der Schmerz kehrte zurück.

Bei den physikalischen Methoden zur Bekämpfung des Dentinschmerzes wurde hauptsächlich mit Wärme und Kälte gearbeitet, wobei in manchen Fällen physikalische mit chemischen Mitteln kombiniert wurden. Die Erkenntnis, daß die Bearbeitung "trockenen" Dentins weniger schmerzhaft ist, war die Voraussetzung für den anfänglichen Versuch, die Kavität z. B. mit Xylol oder Thymolalkohol auszuwaschen.

Später wurde dann das Nondolorgerät entwickelt, das in seiner Wirkung das Prinzip der Temperaturänderung mit dem der Austrocknung kombinierte. Lieselotte RIETHE (20) beschrieb das Prinzip dieser Apparatur in ihrer Untersuchung folgen-

"Das Prinzip dieser Unterkühlungsmethode beruht auf einer in langsamer Progression einwirkenden Abkühlung. Durch den kontinuierlichen und auf Körpertemperatur vorgewärmten Luftstrom wird zu Beginn jeden Arbeitens das Dentin ausgetrocknet und somit die Empfindlichkeit herabgesetzt. Schließlich wird die Luft auf ca. $+4^{\circ}\text{C}$ bis $+1^{\circ}\text{C}$ abgekühlt, wodurch eine schmerzfreie oder zumindest stark schmerzvermindernde Behandlung ermöglicht wird. Erklärt wird dieser Vorgang damit, daß durch die Austrocknung der Oberfläche des Dentins das chemische, durch die Abkühlung das physikalische Gleichgewicht des in Betracht kommenden Nervenelementes gestört wird." Obwohl von KLUCZKA (14) in längeren Untersuchungen gezeigt werden konnte, daß durch die Unterkühlung keine irreversible Schädigung der Pulpa erzeugt wurde, konnte sich das Gerät nicht durchsetzen.

Mit der "Kataphorese" erprobte MORTON (26) um die Jahrhundertwende und etwas später dann MORGENSTERN (16) in umfangreichen Versuchen ein anderes Verfahren, das darauf beruhte, mittels galvanischen Stromes zu bewirken, daß Medikamente mit elektrolytischen Eigenschaften in eine bestimmte Richtung wanderten. Da das damalige Anästheticum Cocain aber zu einer Dentinanästhesie einen Stromfluß von 15 bis 20 Min. benötigte, war offensichtlich, daß die aufgewendete Zeit und Mühe in keinem Verhältnis zu der tatsächlichen Wirkung der Anästhesie und einer rationellen Arbeitsweise standen. In München nun wurde auf der Basis der alten

Cocaineintreibung in das Zahnbein ein fortschrittlicheres Anästhesiegerät entwickelt, dem man den Namen "Dentatron" gab (2). Bei diesem von Dipl.Ing. MACH entwickelten Oszillator wird zerhackter Gleichstrom mit unsymmetrischem hochfrequentem Wechselstrom kombiniert, was nach KETTERL, KIERSE und TISCHLER (13) eine dreifache Wirkung hat:

1. einen elektrokinetischen Effekt,
2. einen Spreading-Effekt,
3. einen Thermoeffekt.

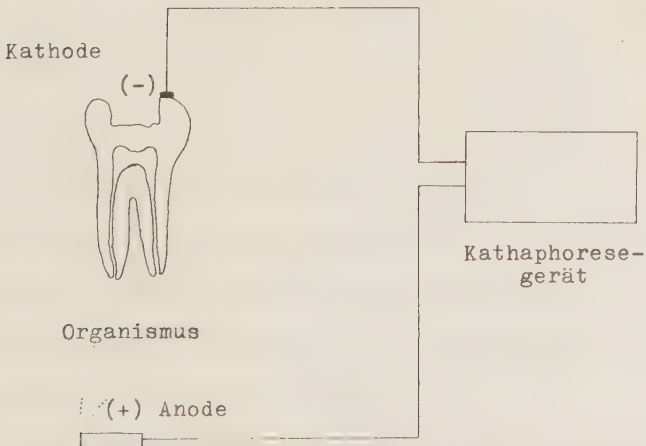


Abb. 5: Schematische Darstellung der elektro-medikamentösen Pulpitistherapie; Wanderung der Ionen bzw. des Anästhetiums von der Kathode zur Anode

Zu 1. Unter dem elektrokinetischen Effekt wird das Medikament mittels Osmose durch die von MORGENSTERN (16) schon im Jahre 1909 beschriebenen Transportbahnen in Richtung Pulpa befördert. Ich möchte nur einige der wichtigsten anführen:

- die an der Schmelzoberfläche mündenden natürlichen Spalten und Kanäle des Schmelzes,
- die bei freigelegten Wurzelteilen mündenden Spalten und Kanäle des Lymphsystems,
- die Kommissuren, Dentinkanälchen und Inter-glokularräume des Dentins.

Zu 2. Durch den Einfluß des hochfrequenten Wechselstromes werden die Benetzungsverhältnisse von Anästheticum und Dentin so geändert, daß es zu einer leichteren Benetzung des Dentins kommt, was auf eine Herabsetzung der Oberflächenspannung zurückzuführen ist.

Zu 3. Unter dem Thermoeffekt verstehen wir eine Erwärmung des Anästheticums, was die Applikationsdauer wesentlich verkürzt und die Tiefenwirkung der Anästhesielösung verstärkt.

Da das Gerät aber erst dann Anwendung finden soll, wenn die Schmerzen die Erträglichkeit übersteigen und dem Patienten auch hiermit nicht die Angst vor dem vielleicht doch auftretenden Schmerz genommen werden konnte, wurde auch diesem Gerät keine besondere Aufmerksamkeit von der Zahnärzteschaft entgegengebracht.

Aus Gründen der Vollständigkeit will ich noch einige der Geräte und Methoden wenigstens mit Namen nennen:

PELLKOFFER (19) entwickelte das Carbothermgerät, das durch verschieden temperierten CO₂-Strom den Bohrschmerz linderte; von FABRET (15) wurde das "Gazotherm" vorgestellt, das mit unterkühltem Sauerstoffgas arbeitete; der Desensor, bei dem man sich gewissermaßen die Ablenkung des Patienten zunutze machte, war nur kurze Zeit im Handel. Das Elos-Gerät ist ein weiteres unbefriedigendes Ergebnis der Industrie. SUZUCKI (24) demonstrierte ohne nennenswerten Erfolg den Anelektrotonus als Mittel der Schmerzbekämpfung und die Diathermie führte, wie STUBENRAUCH (15) histologisch nachweisen konnte, zu schweren irreparablen Schädigungen der Pulpa. BALTERS (15) empfahl eine Anästhesie durch Stickoxydul in Form des präanarkotischen Stadiums, was aber durch verschiedene Kontraindikationen in seiner Anwendungsbreite stark eingeengt wurde. O. BOCK (4) erwähnt in einem Artikel über die Innervation des Dentins als physikalische Methode zur Bekämpfung des Dentinschmerzes noch den Hohlbohrer von HERRMANN und das Sandstrahlgebläse.

Dies sind mit Sicherheit nicht alle Methoden, die entwickelt und erprobt wurden, den Patienten von seinem psychischen und physischen Stress zu befreien, sie geben aber einen groben Überblick über die zahlreichen Bemühungen der Zahnärzte, ihren Patienten die Behandlung erträglicher zu machen.

Wie ich schon zu Beginn dieses kleinen geschichtlichen Abrisses erwähnte, hat lediglich die Lokal- bzw. Leitungsanästhesie, also die mehr oder weniger periphere Schmerzunterbrechung, alle Versuche der Dentinanästhesie überdauert. Sie allein ist es, die heute neben der manuellen und psychischen Geschicklichkeit des Zahnarztes und dem perfekten Zustand seines Instrumentariums eine Rolle bei der Schmerzunterdrückung spielt.

Die Pharmakologie bietet uns heute eine ganze Reihe fast idealer Anästhesielösungen, die uns jede Individualität in der Anwendung erlaubt. Wir können in der Auswahl der Anästhesielösungen Rücksicht nehmen auf Diabetiker, Hypo- und Hypertoniker und auf viele andere Krankheitsbilder, ohne auf eine ausreichende Tiefe der Anästhesie verzichten zu müssen. Die Toxizität der Substanzen ist auf ein Minimum reduziert und die Wartezeit zwischen Injektion und Bearbeitung fast ganz verschwunden.

III. a) Eigene Untersuchungen

Ich ging in meinen Untersuchungen der Frage nach, wie groß die Zahl der Patienten ist, die sich in der Konservierenden Abteilung der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten von Mainz einer Anästhesie bei der Kavitätenpräparation unterziehen. Hierzu wertete ich 2.540 Karteikarten aus, die sich insgesamt auf zwei Jahrgänge verteilten. Die ersten beiden Quartale 1970 ergaben 1.117 Patienten, bei denen eine oder mehrere Kavitätenpräparationen vorgenommen wurden, und im Vergleich dazu wurden in den beiden letzten Quartalen des Jahres 1972 1.423 Patienten konservierend durch eine Kavitätenpräparation versorgt. Da ich meine Untersuchungen mehr darauf ausrichtete, festzustellen, bei wieviel Prozent der Patienten und nicht der Präparationsfälle eine Lokal- oder Leitungsanästhesie vorgenommen wurde, erfaßte ich bei jedem Patienten jeweils nur den ersten Behandlungstournus des angefangenen Quartals. Wurzelbehandlungen, bei denen fast regelmäßig eine Anästhesie gegeben wurde, fielen aus der Statistik aus; ebenso sortierte ich Narkosefälle aus, da auch sie das Ergebnis verfälscht hätten. Gingivektomien, Trepanationen und Extraktionen, die auch in fast allen Fällen unter Anästhesie vorgenommen wurden, waren ebenfalls für die Untersuchung irrelevant. Beim Entwurf des Fragebogens (Seite 20) legte ich Wert darauf, alle aus der Karteikarte erkennbaren Angaben verwerten zu können.

1fd. Nummer

1	2	3	4

Name

Alter

--	--

5	6

Geschlecht

♂
♀

1	
2	



Zähne

[illegible]

8	9	10	11	12	13

Anästhesie

ja
nein

4	
2	



zentral

NO/DO

MOD

Präparation:

zentral+MC/DC

zentral+MOD

MO/DO +MOD

zentral+MOD+MC/PC

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

15

Kasse

Selbstzahler

1	
2	

16

1 Zahn

2 Zähne

3 Zähne

Anästhesie für:

1	
2	
3	

17

Zement

Amalgam

Gußfüllung

Zement + Am.

Zement+Gussfüllung

Am. + Gußfüllung

Zement + An. + Gu. f.

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

18

1	1	S	2
77	78	79	80

Nach der laufenden Nummer, dem Namen, Alter und Geschlecht kam es darauf an, die behandelten Zähne zu erfassen. In der Annahme, daß in einer Sitzung nicht mehr als drei Zähne unter der Wirkung von einer Anästhesie präpariert wurden, beschränkte ich die Erfassung zur statistischen Auswertung auch nur auf maximal drei Zähne. Drei verschiedene Präparationsarten und deren Kombinationen ergaben sieben Möglichkeiten der Kavitätenpräparation. Hierbei stufte ich die Zahnhalspräparation unter "zentral" ein, unterteilte also mehr nach der Ein- oder Mehrflächigkeit als nach der exakten Lokalisation der Kavität. Nicht erfassen konnte ich in diesem Schema, wie sich die Präparationsarten auf die verschiedenen Zähne verteilten, wenn mehr als ein Zahn in einer Sitzung behandelt wurde.

Weiter war aus der Karteikarte zu ersehen, ob es sich um einen Kassenpatienten oder um einen Selbstzahler handelte.

Wie ich schon oben erwähnte, konnte ich gesondert hervorheben, wieviele und welche Zähne unter der Wirkung von einer Anästhesie behandelt werden konnten. Als Limit setzte ich drei Zähne fest. Der letzte Punkt sollte Auskunft darüber geben, welcher Werkstoff verwendet wurde, was wiederum Rückschlüsse auf die Präparationsart zuließ. Auch hier ergaben sich bei drei verschiedenen Werkstoffarten insgesamt sieben Möglichkeiten der Kombination. In

den Kästchen 1 bis 18 wurden die Ergebnisse in lochkartengerechte Schreibweise umgeformt.

Ich ermittelte für das erste Quartal 1970 unter 514 Patienten 23, die sich unter Anästhesie behandeln ließen und im zweiten Quartal 1970 waren es 34 von 603 Patienten. Insgesamt ließen sich also in den ersten beiden Quartalen von 1970 57 Patienten von 1.117 den bei der Kavitätenpräparation auftretenden Schmerz durch eine Lokal- oder Leitungsanästhesie lindern oder ausschalten. Dies entspricht einer Prozentzahl von 5,103 . Im dritten Quartal von 1972 waren unter 612 Patienten 42 und im vierten Quartal 1972 unter 811 Patienten 53 Anästhesiefälle. Insgesamt also wurden von 1.423 Patienten 95 unter Anästhesie behandelt. Dies entspricht einer Prozentzahl von 6,676 .

Ein Schema verdeutlicht anschaulicher die Ergebnisse.

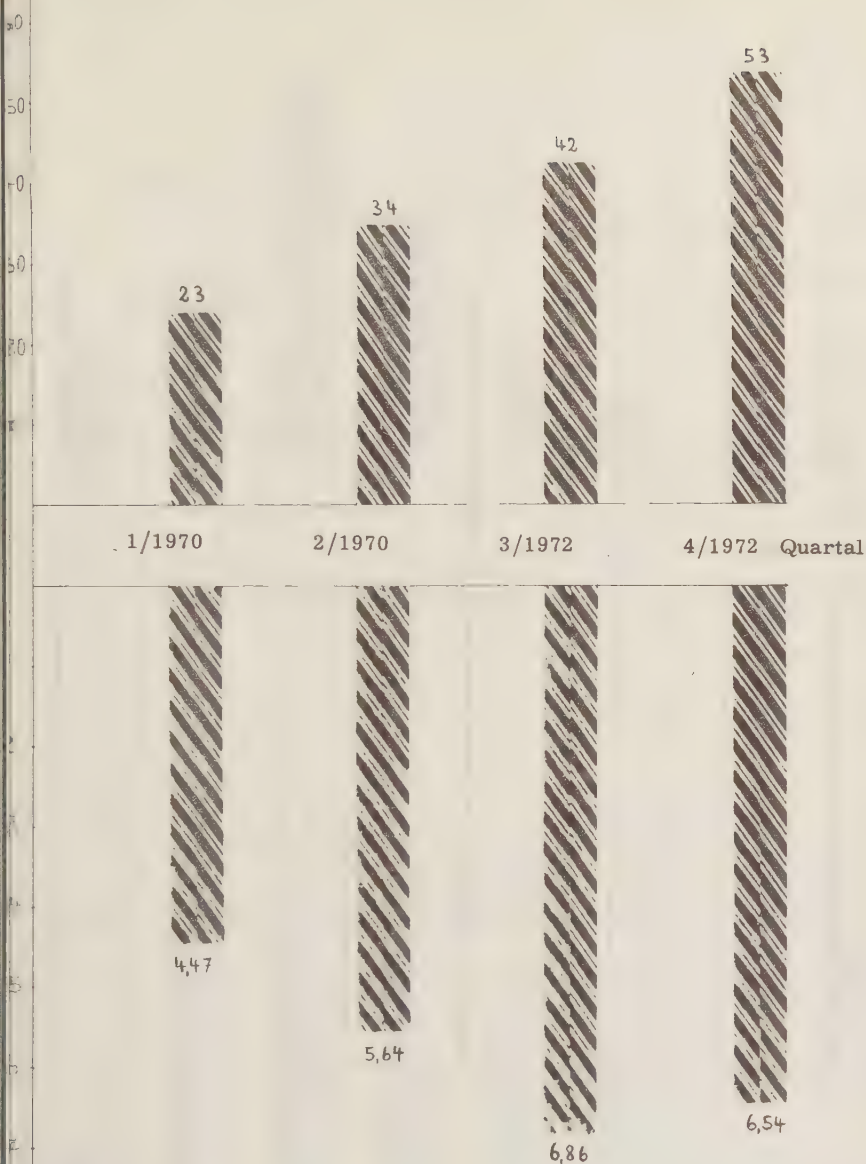


Abb. 6 Die absoluten und die prozentualen Werte der Anästhesiefälle im Vergleich von 4 Quartalen. (Erklärungen zu den Abbildungen ab Seite 39)

Tab. 1: Verteilung der Patienten auf die verschiedenen Altersgruppen, unterteilt nach Geschlecht

Fälle insgesamt					darunter Anästhesiefälle				
Alter (Jahre)	Anzahl insges.	Anzahl in %	davon		Anzahl insges.	davon		in %	
			♂	♀		♂	♀	♂	♀
bis 9	223	8,78	116	107	4	2	2	1,7	1,8
10-19	386	15,2	168	218	27	10	17	6	7,8
20-29	922	36,3	469	453	68	28	40	5,9	8,8
30-39	555	21,8	303	252	33	16	17	5,2	6,7
40-49	246	9,7	107	139	13	4	9	3,7	6,5
50-59	137	5,4	61	76	7	2	5	3,2	6,5
60-69	60	2,4	28	32	-	-	-	-	-
70-79	8	0,3	2	6	-	-	-	-	-
80 und älter	2	0,08	-	2	-	-	-	-	-

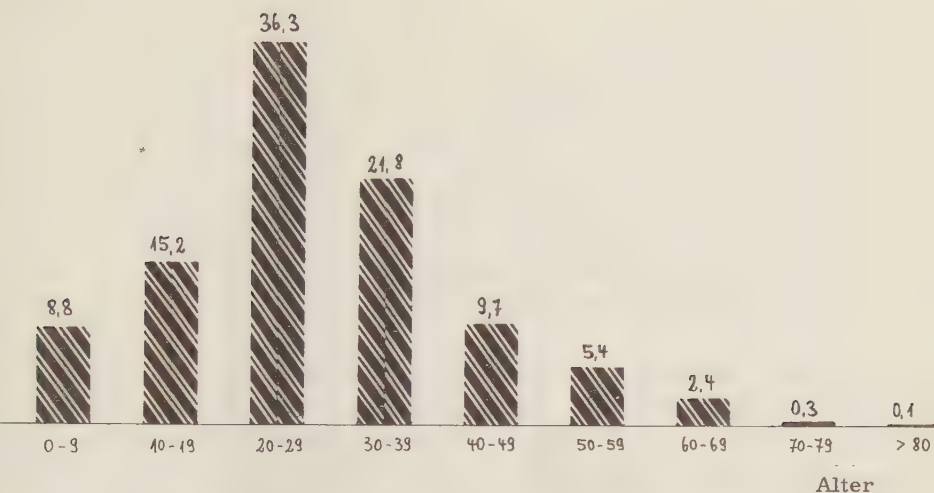


Abb. 7 Prozentuale Verteilung der Patienten auf die verschiedenen Altersgruppen.

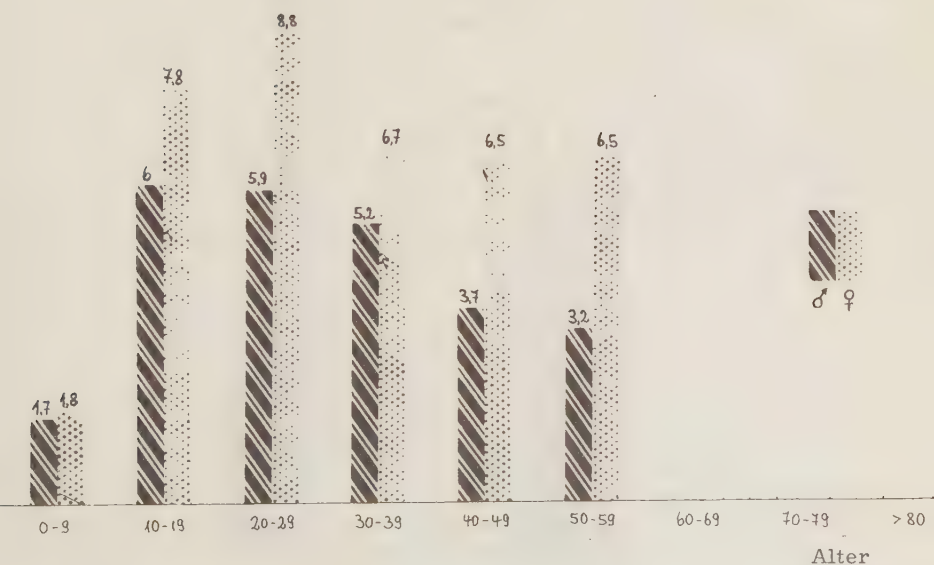


Abb. 8 Prozentuale Verteilung der Anästhesien auf die verschiedenen Altersgruppen, unterteilt nach Geschlecht.

Tab. 2: Verteilung der Patienten auf Kasse-
bzw. Selbstzahler

Kasse

alle Patienten					darunter Anästhesiefälle				
Fälle insges.	davon		in %		Anzahl insges.	davon		in %	
	♂	♀	♂	♀		♂	♀	♂	♀
2033	986	1047	39	41	118	45	73	4,56	6,97

Selbstzahler

alle Patienten					darunter Anästhesiefälle				
Fälle insges.	davon		in %		Anzahl insges.	davon		in %	
	♂	♀	♂	♀		♂	♀	♂	♀
507	262	238	11	9	34	17	17	6,32	7,14

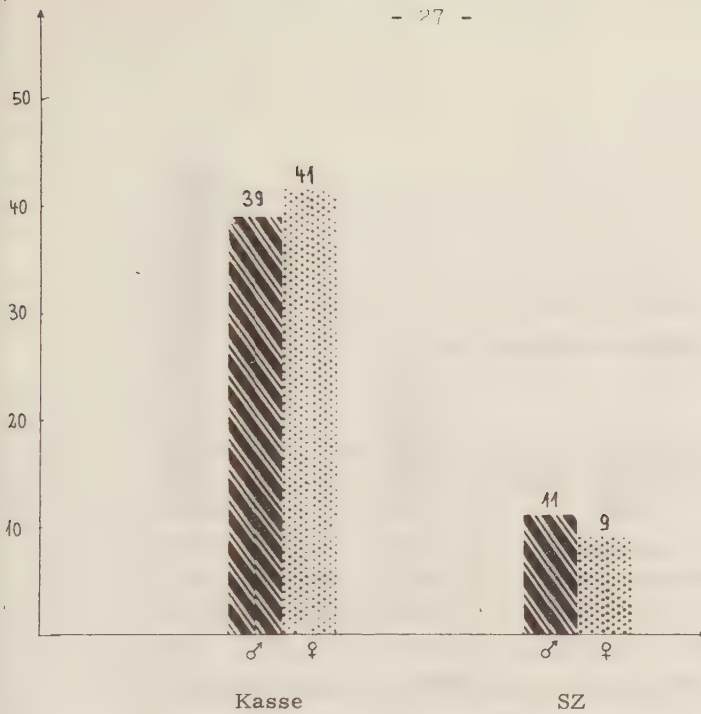


Abb. 9 Prozentuale Verteilung der Patienten auf Kassen- bzw. Selbstzahler, unterteilt nach Geschlecht.

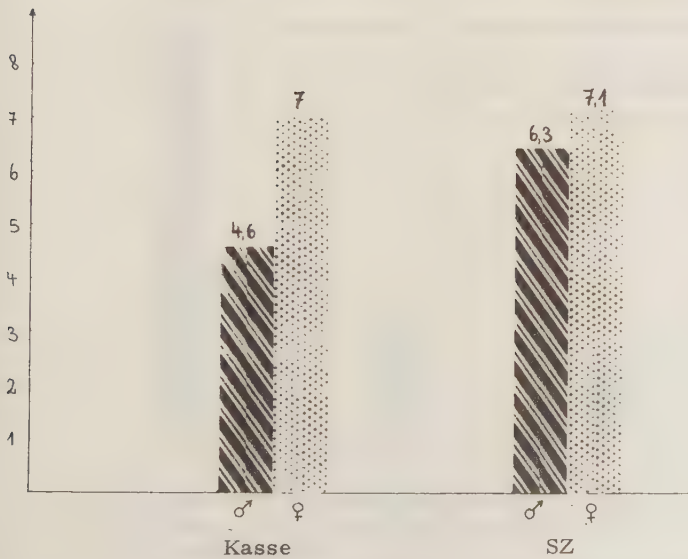


Abb. 10 Prozentuale Verteilung der Anästhesien auf Kassen- bzw. Selbstzahler, unterteilt nach Geschlecht.

Tab. 3: Anzahl der Zähne, die in einer
Sitzung behandelt wurden

Anzahl der Zähne, die in einer Sitzung behandelt wurden	1	2	3 oder mehr
Anzahl der Patienten	1718	630	192
Prozentuale Verteilung	67,6	24,8	7,56
Anästhesiefälle	113	27	12
Prozentuale Verteilung auf alle Patienten	6,57	4,28	6,25
Prozentuale Verteilung auf die Anästhesiefälle	74	18	8

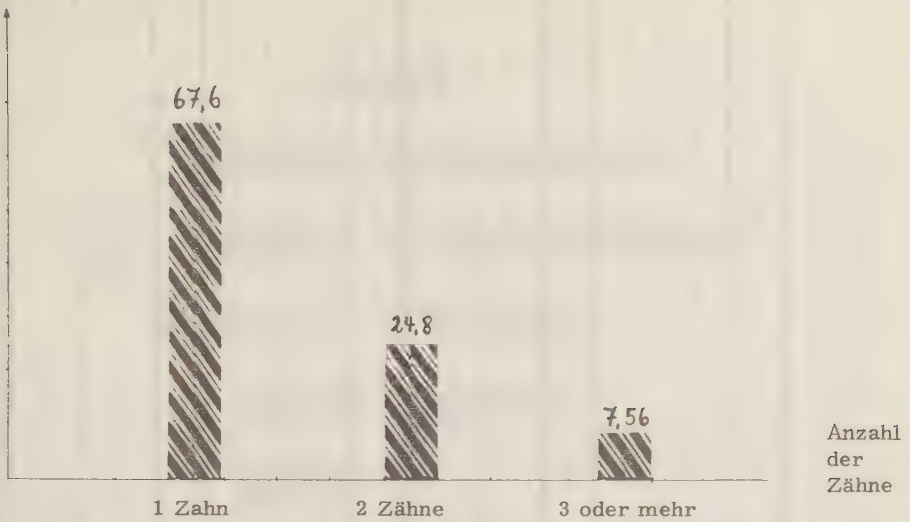


Abb. 11 Prozentuale Verteilung der Anzahl der Zähne, die in einer Sitzung behandelt wurden.

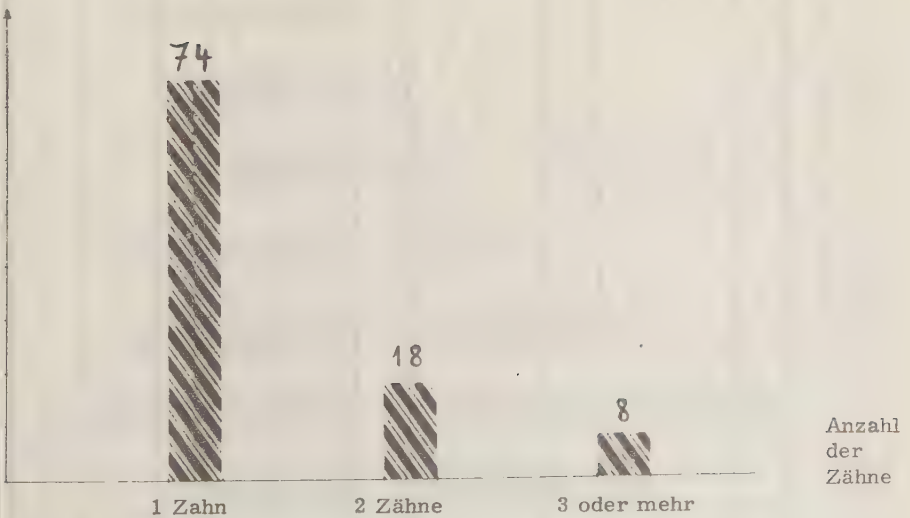


Abb. 12 Prozentuale Verteilung der Anzahl der Zähne, die unter der Wirkung einer Anästhesie präpariert wurden.

Tab. 4: Verteilung der Präparationen auf die einzelnen Zähne in den 4 Quadranten;
 Aufgliederung nicht nach den 2.540 behandelten Patienten, sondern nach den
 3.550 Zähnen (Milchzähne wurden zu den entsprechenden Permanenten gerechnet)

Zahn	18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
Anzahl der Zähne	23	124	209	152	155	86	134	143	136	111	83	118	135	187	111	30
prozentuale Verteilung	0,64	3,5	5,89	4,28	4,37	2,42	3,77	4,03	3,83	3,13	2,34	3,32	3,80	5,27	3,13	0,85
Zahn	48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38
Anzahl der Zähne	54	179	258	154	96	36	12	8	8	13	37	121	144	245	200	48
prozentuale Verteilung	1,52	5,04	7,27	4,34	2,70	1,01	0,34	0,23	0,23	0,37	1,04	3,4	4,06	6,90	5,63	1,35
Zahn	18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
Anzahl der Zähne mit Anästhesie	0	5	11	3	10	4	4	3	3	4	1	3	5	12	5	0
prozentuale Verteilung	0	4,03	5,26	1,97	6,4	4,6	2,98	2,09	2,2	3,6	1,2	2,54	3,7	6,4	4,5	0
Zahn	48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38
Anzahl der Zähne mit Anästhesie	1	6	10	8	2	2	--	--	--	1	3	8	5	20	11	2
Prozentuale Verteilung	1,85	3,35	3,86	5,2	2,08	5,55	--	--	--	7,7	8,1	6,6	3,5	8,2	5,5	4,2

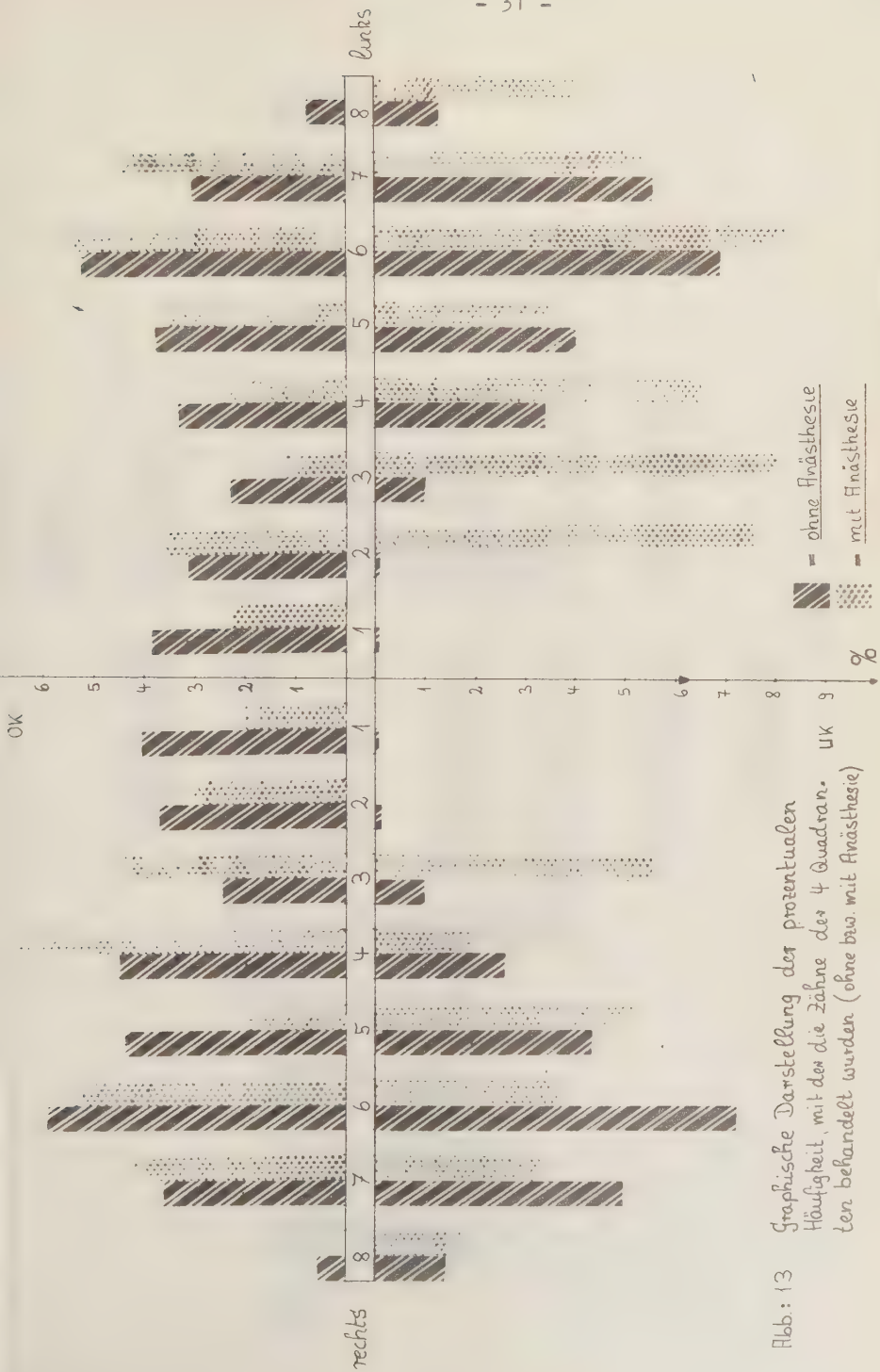


Abb.: 13 Graphische Darstellung der prozentualen Häufigkeit, mit der die Zähne der 4 Quadranten behandelt wurden (ohne bzw. mit Anästhesie) UK

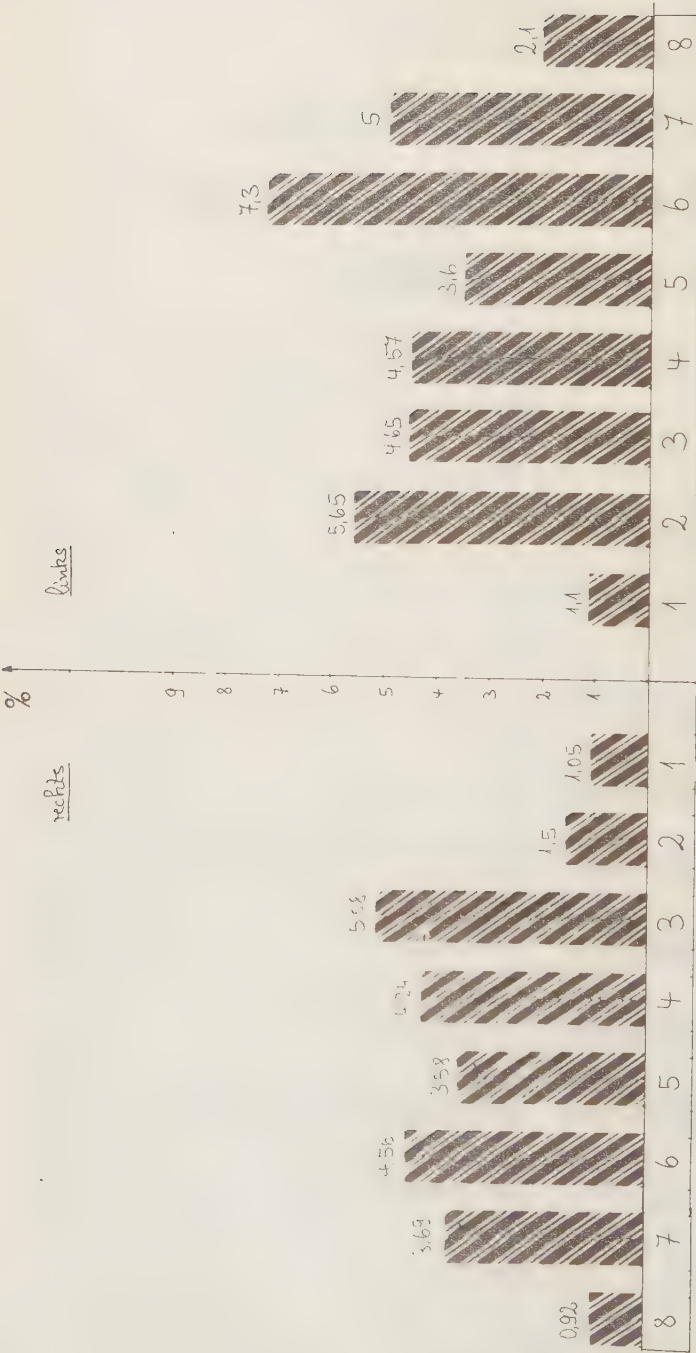


Abb 14 Graphische Darstellung der prozentualen Verteilung der Präparationen unter Anästhesie auf die verschiedenen Zähne der rechten Seite im Vergleich mit denen der linken Seite Jeweils entsprechende Zähne des OK und UK wurden zusammengefasst

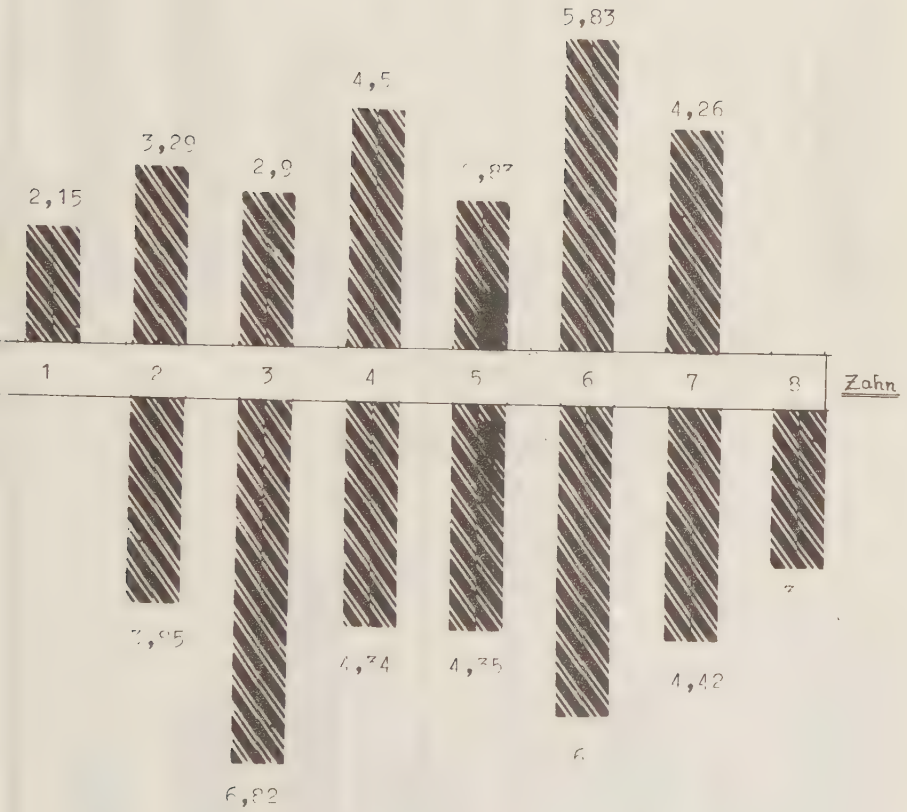


Abb. 15 Graphische Darstellung der prozentualen Verteilung der Präparationen unter Anästhesie auf die verschiedenen Zähne des OK im Vergleich zu denen des UK. Jeweils entsprechende Zähne der linken und rechten Seite wurden zusammengefasst.

Tab. 5: Häufigkeitsverteilung der Präparationsarten und deren Kombinationen
(wenn in einer Sitzung mehr als ein Zahn behandelt wurde)

Präparationsart	occl.	mo/äo	mod	occl. mo/äo	occl. mod	mo/äo mod	occl. mo/äo mod	keine An- gaben
Anzahl der Präpara- tionen	618	770	418	126	34	100	6	468
Prozentuale Verteilung	24,3	30,3	16,5	5	1,34	3,9	0,24	18,4
Präparationen unter Anästhesie	28	44	34	6	--	6	2	32
Prozentuale Verteilung auf <u>alle</u> Präparationen	4,53	5,7	8,13	4,76	--	6	(33)	6,84

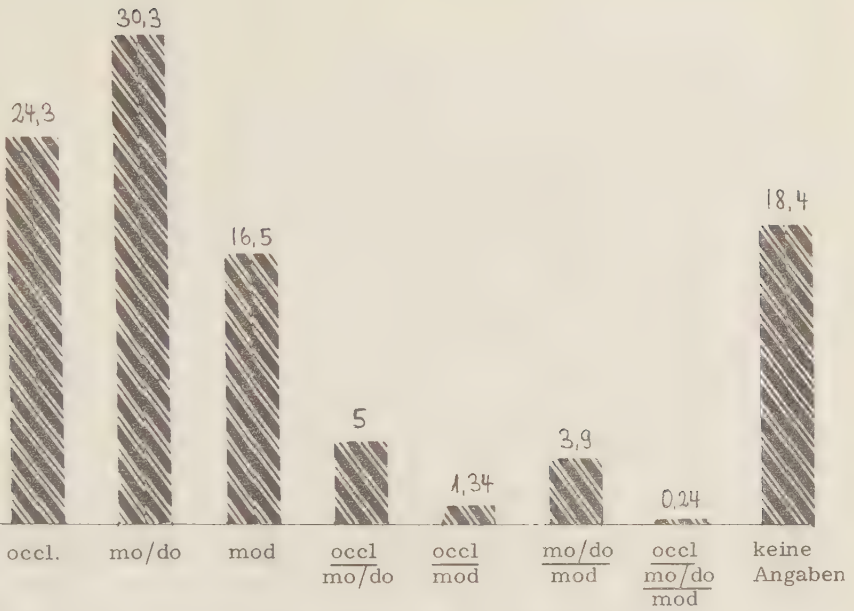


Abb. 16 Prozentuale Verteilung der verschiedenen Präparationsarten und deren Kombinationen

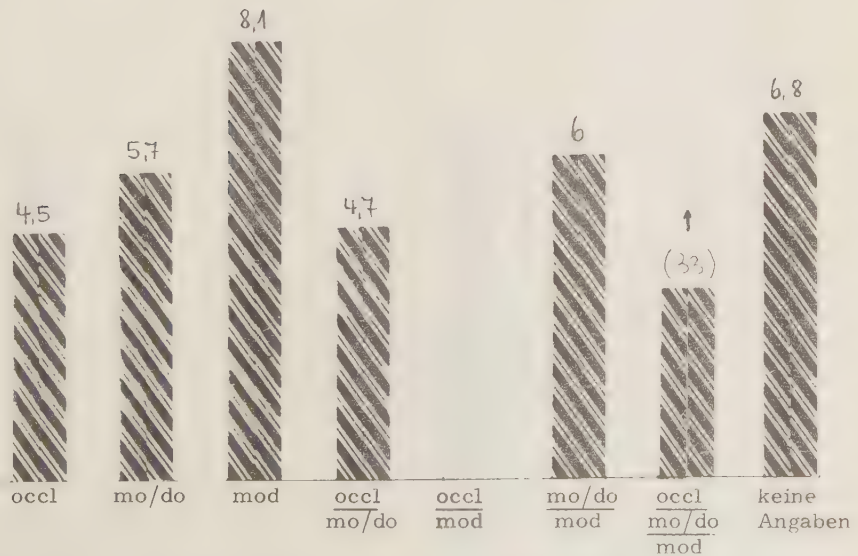


Abb. 17 Prozentuale Verteilung der verschiedenen Präparationsarten und deren Kombinationen unter Anästhesie

Tab. 6: Häufigkeitsverteilung über die Verwendung der verschiedenen Werkstoffe und deren Kombinationen (wenn in einer Sitzung mehr als ein Zahn behandelt wurde)

Werkstoff	Zem.	Am.	Guß	Zem. Am.	Zem. Guß	Am. Guß	Zem. Am. Guß	keine An- gaben
Anzahl der Füllungen	484	1118	408	69	15	2	1	443
Prozentuale Verteilung	13	44	16	2,7	0,6	0,08	0,04	17,4
Präparation unter Ärästhesie	33	59	37	2	1	-	-	20
Prozentuale Verteilung auf <u>alle</u> Präparationen	6,82	5,28	9,03	2,9	6,66	-	-	4,5

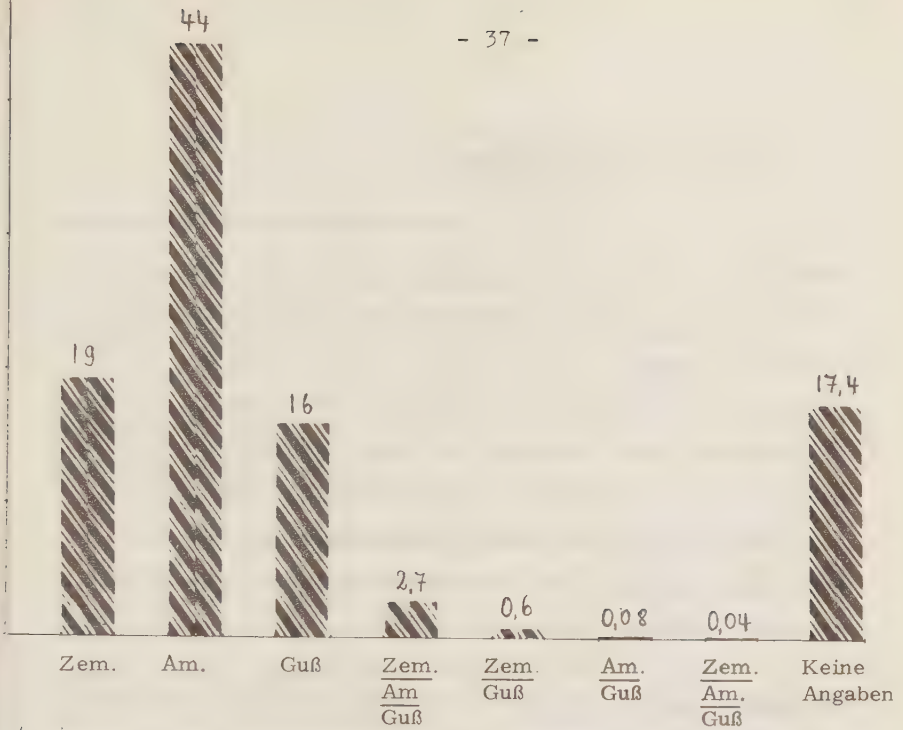


Abb. 18 Prozentuale Verteilung der verschiedenen Werkstoffe und deren Kombinationen.

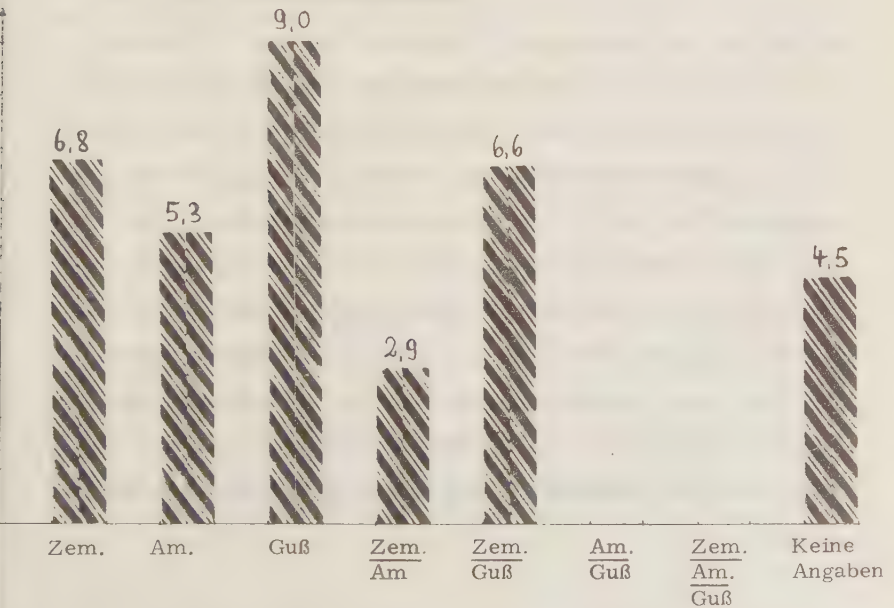


Abb. 19 Prozentuale Verteilung der verschiedenen Werkstoffe und deren Kombinationen bei Präparationen unter Anästhesie.

c) Auswertung der Ergebnisse

Die Abb. 6 zeigt übersichtlich, daß die absoluten Werte zwar klein sind, aber die Tendenz sowohl der behandelten Patienten als auch der vorgenommenen Anästhesien auffallend steigend ist. Vom ersten Quartal 1970 bis vierten Quartal 1972 ist eine Steigerung von rund 50 % zu verzeichnen. Nicht zuletzt ist diese Zunahme der Anästhesie auf die verbesserte Patientenaufklärung, die gestiegene Qualität der Anästhesielösungen und die damit verbundene Zunahme der Anwendungsfreudigkeit durch den Zahnarzt zurückzuführen.

Die Abbn. 7 und 8 stellen die Werte der Tab. 1 anschaulich dar. In Abb. 7 erkennt man die prozentuale Verteilung der Patienten auf die verschiedenen Altersgruppen. Auffallend ist die große Gruppe der 20- bis 30jährigen mit 36,3 %. Interessant am Rande ist die Tatsache, daß bei 2.540 Patienten nur 2 Patienten in der Altersgruppe der über 80jährigen vertreten waren. Die Abb. 8 zeigt im Gegensatz zur Abb. 7 nicht diesen treppenartigen Verlauf. Die Anästhesien verteilen sich in etwa gleich stark auf die 5 mittleren Altersgruppen. Auffallend ist der wesentlich größere Wunsch unserer weiblichen Patienten nach einer schmerzunterbrechenden Anästhesie. So verlangten bei den 50- bis 60jährigen mehr als doppelt soviel weibliche Patienten nach einer Anästhesie als männliche.

In den Abbn. 9 und 10 habe ich eine Aufgliederung nach dem Versicherungsträger vorgenommen, wieder unterteilt nach Männern und Frauen.

In Abb. 9 wird deutlich, daß 80 % unserer Patienten Mitglieder einer gesetzlichen Krankenkasse sind, während 20 % zu der Gruppe der Selbstzahler gehört. Die beiden Geschlechter sind mit annähernd gleichen Prozentzahlen vertreten.

Erst in Abb. 10 kommt wieder zum Ausdruck, daß die Frauen, sowohl bei den Versicherten der Krankenkassen als auch bei den Selbstzahlern häufiger der Anästhesie bedurften als die Männer. Ansonsten kann man erkennen, daß in beiden Gruppen etwa gleich häufig eine Anästhesie gegeben wurde, bei den Kassenpatienten in 5,8 % der Fälle und bei den Selbstzahlern in 6,7 %.

Die Abbn. 11 und 12 basieren auf den Werten der Tab. 3. Hier soll in der Abb. 11 gezeigt werden, daß z. B. in 67,6 % der Fälle in einer Sitzung nur ein Zahn behandelt wurde, während bei 7,56 % der Patienten drei oder mehr Zähne in einer Sitzung behandelt wurden. Deutlich Überlegen ist also die Gruppe derjenigen Patienten, bei denen während eines Besuches nur ein Zahn behandelt wurde.

Eine Parallele dazu bietet die Abb. 12. Auch unter Anästhesie wurde in weitaus der größten Anzahl der Fälle le-

diglich ein Zahn unter betäubender Wirkung versorgt. Bei nur 8 % unserer Patienten wurden unter der Wirkung einer Anästhesie drei oder mehr Zähne präpariert. Hieraus kann man ersehen, daß also lediglich das individuelle Schmerzempfinden und nicht die mit der Anzahl der präparierten Zähne steigende Schmerzhaftigkeit entscheidend für die Anwendung einer Lokal- oder Leitungsanästhesie ist.

In der Abb. 13 sieht man die prozentuale Verteilung der Häufigkeit, mit der die verschiedenen Zähne der vier Quadranten behandelt wurden. Hierbei möchte ich noch einmal hervorheben, daß sich die Aufgliederung nicht auf die 2.540 Patienten, sondern auf die insgesamt behandelten Zähne, nämlich 3.550, bezieht. Herausragend ist hier die sowohl im Unterkiefer als auch im Oberkiefer erkennbare erhöhte Behandlungsbedürftigkeit des 6-Jahr-Molaren. Als erster in der Mundhöhle stehender bleibender Zahn ist er auch am ehesten schädlichen Einflüssen ausgesetzt und bedarf vor allen anderen einer konservierenden Versorgung. Die auffallend selten notwendige Behandlung der unteren Schneidezähne läßt auf relative Kariesresistenz schließen. So zeigen auch die Eckzähne und die Weisheitszähne eine geringe Anfälligkeit, bei letzteren allerdings liegt die Ursache wohl mehr an der häufiger vorkommenden Aplasie dieser Zähne.

Der gleichen Abbildung ist außerdem zu entnehmen, welche Zähne am häufigsten unter Anästhesie behandelt wurden, sie läßt also weniger Rückschlüsse auf die Behandlungsbedürftigkeit als auf die unterschiedliche Schmerzempfindlichkeit der Zähne zu. Die hier erkennbare relativ große Schmerzsensibilität der Eckzähne unterstützt unsere klinischen Erfahrungen, daß der 3er überaus empfindlich ist. Auch der 6-Jahr-Molar wird sowohl im Oberkiefer als auch im Unterkiefer häufig unter Anästhesie behandelt.

Die Abb. 14 zeigt einen Vergleich der unter Anästhesie präparierten Zähne des Oberkiefers mit denen des Unterkiefers. Hierbei wurden jeweils entsprechende Zähne der linken und rechten Seite zusammengefaßt. Ein statistisch signifikanter Unterschied besteht auch hier in der Gruppe der Eckzähne; die unteren Decidui wurden doppelt so häufig unter Anästhesie behandelt als die oberen, und bei den unteren mittleren Schneidezähnen wurde in keinem Fall eine Injektion verabreicht, was wohl nicht zuletzt mit der so geringen Behandlungsbedürftigkeit dieser Zähne zusammenhängt.

Die Abb. 15 zeigt analog zur Abb. 14 den Vergleich der rechten mit der linken Seite, wobei diesmal entsprechende Zähne des Oberkiefers und Unterkiefers zusammengefaßt wurden. Erkennbar ist eine deutlich höhere Zahl von Anästhesien auf der linken Seite, was SONNABEND (23) in einer

eigenen Untersuchung damit zu erklären suchte, daß die Präparation auf der linken Seite schwieriger durchzuführen sei, als auf der rechten Seite.

Die Abbn. 16 und 17 veranschaulichen die Werte der Tab. 5. Abb. 16 gibt Aufschluß über die prozentuale Verteilung der verschiedenen Präparationsarten und bei mehreren in einer Sitzung behandelten Zähnen deren Kombinationen. Mit 30 % steht die mo/do-Präparation an der Spitze, gefolgt von der okklusalen Kavität mit 24 %, wobei zur letzteren, wie schon erwähnt, alle einflächigen Kavitäten gezählt wurden, also auch palatinale oder Zahnhalspräparationen an den Frontzähnen. Die Abb. 17 zeigt nun, daß mit zunehmender Ausdehnung der Kavität auch die Notwendigkeit zur Anästhesie größer wird. Eine mod-Präparation, die eine längere Präparationsdauer und einen größeren Substanzverlust, d. h. eine großzügigere Schmelz- bzw. Dentinbearbeitung beinhaltet, verlangt auch eher nach einer Anästhesie als eine mo/do- oder gar eine nur einflächige Präparation. Die 7. Kolumne, welche die Fälle beinhaltet, bei denen nicht nur in einer Sitzung drei oder mehr Zähne behandelt wurden, sondern auch drei verschiedene Präparationsarten Anwendung fanden, erscheint mir in ihrem Ergebnis etwas fragwürdig, da mir die wenigen Behandlungsfälle von nur sechs Patienten als statistisch nicht auswertbar erscheinen. Es mag ein Zufall sein, daß von diesen sechs Patienten auch noch zwei unter Anästhesie behandelt wurden.

Die Abb. 18 und 19 zeigen die Ergebnisse des letzten Punktes meines Auswertungsbogens, nämlich die prozentuale Verteilung der verwendeten Werkstoffe und deren Kombinationen. Das Amalgam erreicht mit 44 % fast die Hälfte aller vorkommenden Füllungsarten, gefolgt von der Gruppe der Zemente mit ca. 20 %. Hierunter fallen alle auf Zementbasis aufgebauten Materialien, einschließlich der Kunststoffüllungen zum endgültigen oder provisorischen Verschluß. Das Inlay liegt mit 16 % an dritter Stelle.

Die Abb. 19 unterstreicht im Grunde nur die Erkenntnisse aus der Abb. 18, nämlich daß mit zunehmender Präparationsausdehnung, zeitlich und räumlich gesehen, auch die Notwendigkeit zur Anästhesie steigt. So wird niemand bestreiten, daß zur Präparation einer Inlaykavität ein erheblich größerer Zeitaufwand aufgebracht werden muß, als für das Präparieren einer einfachen Amalgamfüllung. Mit 9 % gegenüber 5,2 % kommt das klar zum Ausdruck.

IV. a) Kritische Betrachtung

Wie aus der Abb. 6 zu erschen war, versuchte ich u. a. einen Vergleich zwischen zwei Jahrgängen herauszuarbeiten. Mein anfänglicher Versuch, die Häufigkeit der Anästhesie des Jahres 1962 der von 1972, also einen Zeitraum von zehn Jahren, vergleichend gegenüberzustellen, scheiterte daran, daß ich auf den Karteikarten des Jahres 1962 keine oder statistisch nur unzureichende Angaben über Anästhesiefälle bei der Kavitätenpräparation vorfand. Dies ist wohl darauf zurückzuführen, daß vor zehn Jahren nur sehr wenige Präparationen in der Konservierenden Zahnheilkunde unter Anästhesie vorgenommen wurden, und an zweiter Stelle liegt die Vermutung nahe, daß zur damaligen Zeit die verabreichten Anästhesien nur sehr selten eingetragen wurden. Ich sah mich also gezwungen, einen kleineren Zeitraum zu untersuchen und zog schließlich einen Vergleich zwischen den ersten beiden Quartalen des Jahres 1970 und den letzten beiden Quartalen des Jahres 1972. Auch hier war das Problem vernachlässigter Eintragungen unübersehbar. Es erscheint mir deshalb unerläßlich, darauf hinzuweisen, daß die Ergebnisse nicht als absolut gültige Werte zu betrachten sind, sondern mehr einen Trend, eine Richtung aufzeigen sollen. Ich war deswegen auch bestrebt, weniger die absoluten oder auch Prozentzahlen herauszuarbeiten, als vielmehr das Verhältnis der Zahlen unterein-

ander, also gewissermaßen im Vergleich zueinander, einprägsam darzustellen.

Als positiv zu bewerten ist die Entwicklung zu mehr Anästhesien bei der Kavitätenpräparation, was schon in der Abb. 6 zum Ausdruck kommt. Niemand wird bestreiten können, daß eine Präparation unter Anästhesie ein sorgfältigeres Arbeiten ermöglicht. Die natürliche Abwehr des Patienten bei schmerzhafter Präparation behindert nicht nur den Zahnarzt in seiner Arbeit, sondern beansprucht auch mehr Zeit und nicht zuletzt die Nerven von Behandler und Behandelten.

Diese Überlegungen dürfen auf der anderen Seite aber nicht zu dem Schluß verleiten, grundsätzlich bei jeder Kavitätenpräparation eine Anästhesie vornehmen zu können. Eine individuelle Entscheidung in jedem Fall, wobei die Konstitution des Patienten, der Zustand und die Position des Zahnes und der damit verbundene Präparationsaufwand zu bewerten sind, darf nicht verlassen werden.

KETTERL (12) formulierte dieses Problem in einem Vortrag folgendermaßen: "Nicht der Wunsch des Patienten nach schmerzfreier Behandlung steht dabei im Vordergrund, sondern unsere ärztliche Entscheidung, daß im Einzelfall die Präparation der Kavität in rationeller, den Patienten wenig belastender Form nur unter Anästhesie durchgeführt werden kann." Bei gleicher Gelegen-

heit faßte er die Vor- und Nachteile einer Präparation unter Anästhesie zusammen. Als Nachteile führte er an:

1. "Zwischenfälle"

Diese kann man mit einer auf die individuelle gesundheitliche Verfassung des Patienten abgestimmten Auswahl der Anästhesielösung erheblich einschränken. Lokalanästhesie sowohl im Oberkiefer als auch im Seitenzahnbereich des Unterkiefers ist in den meisten Fällen völlig ausreichend zur Schmerzausschaltung. Die fachgerechte Durchführung der Anästhesie sollte zur Vermeidung von Zwischenfällen eine Selbstverständlichkeit sein.

2. "Unbeabsichtigte Eröffnung der Pulpa"

Als Gründe dafür sind zu nennen: fehlende Schmerzreaktion des Patienten und das Vorliegen eines anämischen Zahnmarkes und die damit verbundene unbeabsichtigte oder auch unbemerkte artifizielle Eröffnung der Pulpa. Bei guter topographischer Kenntnis des Zahnaufbaues und Berücksichtigung aller eine Rolle spielenden Faktoren, wie z. B. dem Alter des Patienten, der Abrasion der Zähne oder auch dem Wissen um die Sekundärdentinablagerung bei chronischem Reiz, läßt sich die unbeabsichtigte Eröffnung des Pulpenkavums in den meisten Fällen verhindern, und beim Vorliegen atypischer Pulpenverhältnisse erfolgt die Eröffnung, wie KETTERL (12) schreibt, gleichwohl mit und ohne Anästhesie.

3. "Schädigung der Pulpa"

SONNABEND (23) warnt in diesem Zusammenhang vor der Gefahr des allzu rücksichtslosen Präparierens mit eventueller Hitzeschädigung des Pulpengewebes. Ich meine, daß bei fachkundigem und verantwortungsbe-
wußtem Arbeiten diese Gefahr auszuschließen ist.

Die diesen "Nachteilen" gegenüberstehenden erheblichen Vorteile faßt KETTERL (12) in 5 Punkten zusammen:

1. Keine Angst von seiten des Patienten,
2. keine Beeinflussung des Zahnarztes durch Abwehr-
reaktion des Patienten,
3. die Möglichkeit, in Ruhe die exakte Kavitätenpräpa-
ration durchzuführen,
4. die Möglichkeit einer notwendigen Erweiterung der
Therapie, ohne Unterbrechung der Arbeit und
5. die Möglichkeit der Langzeitbehandlung und damit ein
rationelles Vorgehen.

Unter Berücksichtigung und Abwägen all dieser Punkte wäre es begrüßenswert, würde sich der aufgezeigte Trend zu mehr Präparationen unter Anästhesie fortsetzen, was zur optimalen Versorgung unserer Patienten notwendig ist und einer zeitgemäßen modernen Therapie entspricht.

b) Zusammenfassung

Die Aufgabe meiner Arbeit bestand darin, festzustellen, bei wieviel Prozent unserer Patienten bei der Kavitätenpräparation der Zähne eine Lokal- bzw. Leitungsanästhesie vorgenommen wurde und wie sich diese Anästhesien aufgliedern. Als Unterlagen standen mir die Karteikarten aus insgesamt vier Quartalen zur Verfügung.

In der Einleitung stellte ich allgemein-kritische Überlegungen darüber an, was die Ursache der in der Bevölkerung tief verwurzelten Angst vor dem Zahnarzt sein mag und wie man ihr wirkungsvoll begegnen könnte. Als einen wesentlichen Beitrag dazu sah ich die Notwendigkeit, Aufklärung in der Bevölkerung darüber zu geben, daß der Besuch des Zahnarztes nicht zwangsläufig mit Schmerzen verbunden sein muß, sondern daß auch die Kavitätenpräparation unter der Wirkung einer Anästhesie schmerzlos gestaltet werden kann. SCHULTE und VEIGEL (21) stellten fest, daß sich unter diesen Voraussetzungen 81 % der Bundesbürger von vornherein eine Spritze geben lassen würden. Als nächste erläuterte ich noch einmal in groben Zügen den Aufbau von Schmelz und Dentin, wobei ich den Schwerpunkt auf die nervöse Versorgung der Substantia eburnea legte. Nach vielen verschiedenen Theorien gab endlich die Elektronenmikroskopie in den letzten Jahren das Geheimnis darüber frei, ob und wo sich nervale Elemente im Dentin befinden. Es ist die nach zentral hin

zunehmende Zahl von Dentinkanälchen mit ihrem Inhalt, die im Dienste der Schmerzleitung stehen; sie sind von einem spezifischen Dentinliquor erfüllt, und in jedem 200. Kanal befindet sich ein Nerv. Diese Erkenntnis entzog endgültig den zahlreichen Spekulationen den Boden und gab eine einleuchtende Erklärung für den von der Peripherie zum Zentrum hin zunehmenden Schmerz bei der Dentinpräparation.

Im folgenden versuchte ich darzulegen, welche Reize erzeugt werden, welche als Schmerz empfunden werden und auf welche Weise sie entstehen. Bei der Kavitätenpräparation haben wir es in erster Linie mit mechanischen und thermischen Reizen zu tun, die aber aufgrund einer fehlenden Differenzierungsfähigkeit des Dentins alle in gleicher Weise empfunden werden. Hervorgerufen werden diese Schmerzempfindungen durch eine direkte Reizung sensibler Nervenendigungen und durch Druckveränderungen und eine damit verbundene Richtungsbewegung des Dentinliquors. Über zentripetale Fasern wird der Impuls zum Schmerzzentrum im Hirnstamm geleitet und gelangt über thalamocorticale Bahnen in der Cortex cerebri zu Bewußtsein.

Das Wissen um diese Vorgänge führte in der Medizin zu verschiedenen Grundmethoden der Schmerzausschaltung, wobei sich in der täglichen Praxis des Zahnarztes hauptsächlich die Anwendung analgetischer Substanzen in Form

der Leitungs- bzw. Infiltrationsanästhesie durchsetzte. Zwar war die Geschichte geprägt von vielen Versuchen, die Dentinanästhesie auf eine andere Art und Weise zu erreichen, vor allem mit physikalischen oder chemischen Mitteln, keine der Methoden hat indessen überlebt oder die konventionelle terminale Anästhesie verdrängen können.

Das Nondolorgerät war zum Beispiel eine Konstruktion, die zur Dentinanästhesie physikalische und chemische Mittel miteinander kombinierte; das Dentatron versuchte mit Hilfe galvanischen Stromes eine "Durchtränkung" des Dentins mit analgetischen Substanzen zu bewirken. Viele andere Entwicklungen waren ebenso erfolglos und haben nur noch eine geschichtliche Bedeutung.

Im folgenden Teil gab ich als erstes einen Überblick über die Art meiner Arbeit und den Aufbau meiner eigenen Untersuchungen. Die Ergebnisse faßte ich in sechs Tabellen zusammen und versuchte, sie in 15 verschiedenen Abbildungen übersichtlich darzustellen.

1. Aus der Abb. 6 war zu erkennen, daß sich in den ersten beiden Quartalen 1970 von 1.117 Patienten 5,1 % eine Injektion geben ließen, während es in den letzten beiden Quartalen 1972 von 1.423 schon ca. 6,7 % waren; es ist also eine auffallend steigende Tendenz zu verzeichnen.

2. Die Abb. 7 zeigte die prozentuale Verteilung aller Patienten auf die verschiedenen Altersgruppen und in Abb. 8 kam zum Ausdruck, daß sich die Anästhesiefälle nicht auf eine bestimmte Altersgruppe konzentrierten, sondern auf alle in etwa gleichmäßig verteilten. Auffallend war die relative Mehranästhesie bei den weiblichen Patienten.
3. Die Abb. 9 zeigte die Verteilung der Patienten auf den Versicherungsträger, und Abb. 10 bewies, daß kein nennenswerter Unterschied in der Häufigkeit der Anästhesie bei den zwei verschiedenen Gruppen vorhanden ist.
4. Aus den Abbn. 11 und 12 war zu ersehen, daß sowohl mit als auch ohne Anästhesie in mehr als $\frac{2}{3}$ der Fälle in einer Sitzung nur ein Zahn behandelt wird.
5. Die Abb. 13 ließ die erhöhte Behandlungsbedürftigkeit der 6-Jahr-Molaren erkennen, und hob hervor, daß in erster Linie die unteren Eckzähne und die oberen 6-Jahr-Molaren unter Anästhesie behandelt werden.
6. Die Abb. 14 zeigte im Vergleich der Oberkiefer- mit den Unterkieferzähnen, daß der untere Eckzahn wesentlich häufiger unter Anästhesie behandelt wird, als der obere, und Abb. 15 zeigte analog dazu, daß in den linken Kieferhälften mehr injiziert wird, als in den rechten.

7. Aus der Abb. 16 war zu erkennen, daß die mo/do-Kavität mit 30 % am häufigsten vorkommt, gefolgt von den okklusalen und der mod-Kavität.

Die Abb. 17 bewies, daß mit zunehmender Ausdehnung der Präparation auch die Notwendigkeit einer Anästhesie wächst.

8. Die letzten beiden Abbn. 18 und 19 veranschaulichten die prozentuale Verteilung der Füllungsmaterialien und der vorgekommenen Anästhesien. Das Amalgam wird demnach mit 44 % am meisten verwendet, gefolgt von den Zementfüllungen und dem Inlay, für dessen Präparation auch mit Abstand am häufigsten eine Lokal- oder Leitungsanästhesie vorgenommen werden muß.

In der kritischen Betrachtung machte ich auf das Problem fehlender Eintragungen auf den Karteikarten aufmerksam und betonte, daß alle Zahlen nur im Vergleich, niemals aber isoliert betrachtet werden dürfen. Ich begrüßte den aufgezeigten Trend zu mehr Anästhesie in der Konservierenden Zahnheilkunde, warnte aber gleichzeitig davor, grundsätzlich alle Anästhesien unter Anästhesie vornehmen zu wollen.

Am Ende meiner Ausführungen stellte ich noch einmal in 8 Punkten alle Vor- und Nachteile der Präparation unter Anästhesie zusammen.

V. Literaturverzeichnis

1. BACKHAUS, W.: Die Kavitäten-Präparation unter Elektro-Analgesie in klinischer und histologischer Sicht.
Med. Diss. Mainz (1960)
2. BERNHARD, W.: Die Dentinanästhesie vermittels Oszillator.
Med. Diss. Mainz (1954)
3. BOCK, O.: Innervation des Dentins.
Dtsch. zahnärztl. Z. 15, 894 (1960)
4. BOCK, O.: Über die Innervation des Dentins.
Dtsch. zahnärztl. Z. 15, 838 (1960)
5. BLOCK, U.: Prüfung analgetischer Substanzen mit dem Sensotestgerät.
Med. Diss. Mainz (1965)
6. BRÄNNSTRÖM, M.: Dentinal and pulpal response.
Application of an air stream to exposed dentine. Long observation period.
Acta Odontologica Scandinavica 18, 235-252 (1960)
7. BRÄNNSTRÖM, M.: Pulp reaction to heat.
The Journal of Prosthetic Dentistry
St. Louis 19, 605-612 (1968)

8. FRANK, R. M.: Attachment sites between the odontoblast process and the intradental nerve fibre.
Arch. oral. Biol. 13, 833 (1968)
9. HARNDT, R.: Die Kavitätenpräparation.
Praxis der Zahnheilkunde, Band I, A9
Verlag: Urban und Schwarzenberg
München/Berlin/Wien (1968)
10. KETTERL, W.: Studie über das Dentin der permanenten Zähne des Menschen.
Stoma 14, 79-96 (1961)
11. KETTERL, W.: Die Pulpen- und Wurzelbehandlung.
Praxis der Zahnheilkunde, Band I, A12
Verlag: Urban und Schwarzenberg
München/Berlin/Wien (1968)
12. KETTERL, W.: Vortrag in Wiesbaden vom 21. 2. 1972
13. KETTERL, W.,
KIERSE,
TISCHLER, Eine neue Methode der elektromedikamentösen Schmerzbekämpfung bei Kavitätenpräparationen.
Zahnärztl. Rundschau, Berlin 17/52

14. KLUCZKA, J.: Überblick über die Dentinanästhesie unter besonderer Berücksichtigung der thermisch-physikalischen Methode. Zahnärztl. Rundschau Heft 5, 113 (1952)
Histologische Pulpenuntersuchungen bei der Dentinanästhesie mittels gekühlter Luft.
Dtsch. zahnärztl. Z. 5, 255 (1953)
15. LAUTENBACH, R.: Dentinanästhesie mittels Kohlensäure auf Grund klinischer und histologischer Untersuchungen.
Med. Diss. Mainz (1954)
16. MORGENSTERN, M.: Kataphorische Vorgänge in den Zahn-
geweben.
Korrespondenzblatt für Zahnärzte
Berlin, C. Ash u. Sons, Band 38,
151 ff (1909)
17. MÜLLER, K.: Statistische Untersuchungen zur Anästhesie bei der Kavitätenpräparation der Zähne.
Med. Diss. München (1972)
18. ONTRUP, D.: Entstehung und Vermeidung von Schmerzen.
Dtsch. zahnärztl. Z. 15, 68 (1960)

19. PELLKOEFER, J.: Schmerzloses Bohren mit dem Carbo-
thermgerät.
Zahn-, Mund- u. Kieferheilkunde in
Vorträgen, Hauser, München (1953)
20. RIETHE, L.: Kälte als Mittel zur schmerzlosen
Zahnbehandlung. Erfahrungen mit dem
Nondolgerät.
Med. Diss. Mainz (1952)
21. SCHULTE, W.,
VEIGEL, H.: Schmerz, Angst und Anästhesie in der
Sicht des Patienten.
Zahnärztl. Mitt. 57, 814-820
869-874 (1967)
22. SJÖSTRAND, F.: Umschau 1954, Vol. 54, Heft 24, S. 751
23. SONNABEND, E.: Untersuchungen zur Anästhesie bei der
Kavitätenpräparation der Zähne.
Zahnärztl. Mitt. 20, 999-1003 (1972)
24. SUZUCKI, K.: Elektroanästhesie des Dentins.
Dtsch. zahnärztl. Z. 11, 345-354 (1956)
25. WATZKA, M.: Kurzlehrbuch der Histologie und mikro-
skopischen Anatomie des Menschen.
Verlag: F. K. Schattauer, Stuttgart-
New York (1969)
26. WÖSCHER, F.: Die Dentinanästhesie vermittelt
Kataphorese.
Med. Diss. Mainz (1954)

An dieser Stelle möchte ich Herrn Professor Dr. Dr. W. Ketterl für die Überlassung des Themas, für seine wertvollen Ratschläge und seine verständnisvolle Betreuung sehr herzlich danken.

Weiterhin danke ich Herrn Dr. E. Scheidt für seine statistische Beratung.

Lebenslauf

Am 24. Juli 1946 wurde ich als Sohn des Dipl.-Kaufmanns Wolfgang Zastrow und dessen Ehefrau Lore, geb. Weinfürtnern, in Wuppertal-Elberfeld geboren.

Die Grundschule besuchte ich von Ostern 1953 bis Ostern 1957 in Mendig.

Hiernach wechselte ich auf das Staatliche Kurfürst Salentin Gymnasium in Andernach über und legte dort auch am 24. 10. 1966 die Reifeprüfung ab. In der Untersekunda erfolgte eine einjährige Unterbrechung durch einen Internatsaufenthalt im Paul Schneider-Gymnasium in Meisenheim.

Um die Laufbahn des Reserveoffiziers einschlagen zu können, ging ich nach meiner Einberufung am 3. 1. 1967 eine Verpflichtung auf zwei Jahre ein und durchlief die entsprechenden Ausbildungsabschnitte planmäßig und mit gutem Erfolg. Am 21. 12. 1968 wurde ich als Fähnrich der Reserve entlassen; die Ernennung zum Leutnant erfolgte gemäß den Beförderungsbestimmungen am 1. 7. 1969.

Die Zulassung zum Studium der Zahnmedizin in Mainz erhielt ich für das Sommersemester 1969. Nach 2 Semestern legte ich die naturwissenschaftliche Vorprüfung und nach insgesamt 5 Semestern die zahnärztliche Vorprüfung ab. Seit dem Wintersemester 1972/73 beschäftigte ich mich mit der vorliegenden Doktorarbeit, dessen Thema mir freundlicherweise von Herrn Prof. Ketterl überlassen wurde. Nach dem 5. klinischen Semester meldete ich mich zur zahnärztlichen Prüfung in Mainz an.

